

Pagellus bogaraveo (Brünnich, 1768)

Clase: Actinopterygii Familia: Sparidae	Nombre común: Voraz o besugo de la pinta	Nombre inglés: Blackspot seabream
Talla mínima legal: 33 cm (Reglamento UE 2019/1241)		Cod. FAO: SBR

1. INTRODUCCIÓN



Figura 1. Ejemplar de voraz o besugo de la pinta (*Pagellus bogaraveo*).

1.1. Descripción: Cuerpo alargado, ovalado y comprimido lateralmente, con una coloración rojiza con una característica mancha negra en el inicio de la línea lateral (Figura 1). Esta “pinta” suele faltar en los ejemplares más jóvenes. Una sola aleta dorsal y una única aleta anal. Aletas pectorales alargadas y puntiagudas y la aleta caudal más o menos escotada. Los ojos tienen un color rosáceo característico y su diámetro es más grande que la longitud de la boca. Interior de la boca naranja-rojo, con una primera serie de dientes afilados tras los que se disponen los molariformes.

1.2. Hábitat: Especie demersal y bentopelágica que vive en aguas costeras, sobre fondos de roca, arena y fango llegando hasta los 400 m de profundidad en el Mediterráneo y alcanzando los 700 m en el Atlántico. Las características del fondo y el entorno en el que vive puede afectar a su coloración, más o menos rojiza.

1.3. Distribución geográfica: Atlántico oriental. Hay constancia de su presencia en las costas occidentales europeo-africanas y en el Mar Mediterráneo. En latitud, se distribuye desde Noruega (65° N) hasta las Islas Canarias (27° N). Más al Norte consta una referencia de Jonsson en 1992 acerca de su presencia en Islandia (70° N) y al Sur incluso puede llegar hasta Cabo Blanco (21° N). En longitud esta especie se encuentra entre los 30° Oeste, Islas Azores, y los 22° Este, en el Mar Adriático y costas griegas del Mediterráneo.

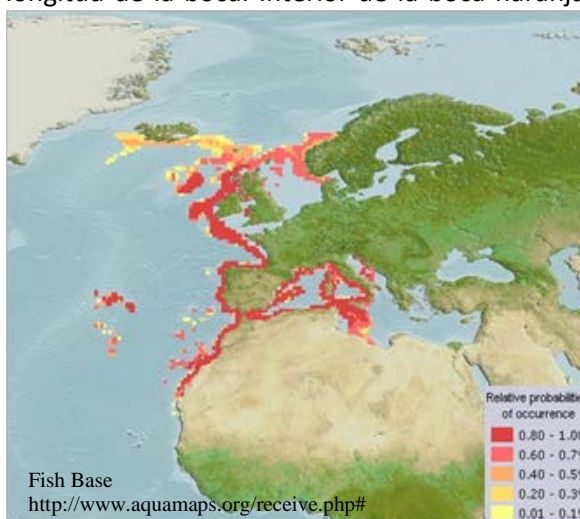


Figura 2. Distribución geográfica de *Pagellus bogaraveo*: probabilidad relativa de ocurrencia.

1.4. Explotación pesquera: Especie de alto interés comercial, plenamente integrada en la dieta y gastronomía ibérica y tradicionalmente presente entre los pescados frescos más solicitados. Se captura con palangre, sedal, al arrastre y ocasionalmente al trasmallo.

1.5. Alimentación: Pez omnívoro. Se alimenta de todo lo que encuentra (de ahí su nombre), principalmente de invertebrados marinos y peces. En el estrecho de Gibraltar la especie más representativa en la dieta del voraz es un pequeño crustáceo de coloración rojiza: *Sergia robusta*.

1.6. Reproducción: Hermafroditismo protándrico. La mayoría de los ejemplares se desarrollan como machos primero para luego pasar a ser hembras el resto de su vida. Especie ovípara con fecundación externa: consideramos el voraz como una especie ponedora total o isocrona, los ovocitos que se expulsarán al medio serán todos aquellos que se encuentren maduros en fechas próximas a la puesta y en teoría, la fecundidad absoluta coincidiría con la fecundidad total. Huevos y larvas pelágicos.

Época de puesta: La época de puesta del voraz en el Estrecho de Gibraltar se localiza en el primer trimestre del año (Gil, 2006). Este periodo de puesta invernal coincide plenamente con los obtenidos en la población de Azores (Krug, 1994) y el Cantábrico (Sánchez, 1983; Alcaraz *et al.*, 1987; Castro, 1990).

Madurez: En el Estrecho de Gibraltar la talla de primera maduración se sitúa en 30,15 y 35,73 cm de longitud total para machos y hembras, respectivamente (Gil, 2006). Los valores estimados para la población del Estrecho de Gibraltar son muy semejantes a los obtenidos por Alcaraz *et al.* (1987) en el Mar Cantábrico. Las diferentes tallas de maduración son previsibles a causa del hermafroditismo protándrico de la especie.

El estado de maduración gonadal se asigna siguiendo una escala empírica de cinco estadios.

Machos	EMS	Hembras
Testículos pequeños y delgados de color blanquecino.	I - INMADURO	Ovarios pequeños y delgados. Traslúcidos y sin ovocitos visibles.
Testículos de pequeño tamaño.	II - EN DESARROLLO	Ovarios de pequeño tamaño. Presencia de ovocitos opacos.
Testículos de color blanco más gruesos y formados.	III - PREPUESTA	Ovarios de color rojo anaranjado con ovocitos opacos visibles.
Testículos de color blanco y aspecto lechoso. El esperma fluye fácilmente con una ligera presión abdominal.	IV - PUESTA	Ovarios que ocupan gran parte de la cavidad abdominal. Vascularizados, con ovocitos hidratados, maduros y grandes, listos para la puesta. Los ovocitos fluyen fácilmente con una ligera presión abdominal.
Reducción notable de las gónadas que presentan aspecto laxo y vacío. Testículos de color blanco oscurecido, con vestigio de hemorragias.	V - POSTPUESTA	Reducción notable de las gónadas que presentan aspecto laxo y vacío. Ovarios de color rojo oscuro con restos de ovocitos que no han alcanzado la maduración y degeneran (atrésicos).

Tabla 1.- Escala de maduración gonadal a partir de observaciones macroscópicas (según Holden y Raitt, 1974)

Los ejemplares hermafroditas se subdividen en tres categorías, dependiendo del estado de maduración de cada una de sus gónadas (Krug, 1994): machos o hembras funcionales y hermafroditas inmaduros. A partir de esta clasificación se redistribuyen conforme a su sexo funcional.

2. CRECIMIENTO Y EDAD

El crecimiento es uno de los aspectos más problemáticos del estudio de la biología de muchas especies marinas. El voraz debe considerarse como una especie de crecimiento lento. La relación entre la talla y la edad obtenida mediante la lectura directa de los anillos de crecimiento de los otolitos parece ajustarse bien a la ecuación de crecimiento propuesta por Von Bertalanffy (1934). La comparación de los resultados obtenidos para la población del Estrecho de Gibraltar con los proporcionados por otros autores (Ramos y Cendrero, 1967; Gueguen, 1969; Sánchez, 1983; Krug, 1994; Menezes et al., 2001; Pinho, 2003) sugiere similares patrones de crecimiento, independientemente del área de estudio. Sin embargo, a falta de estudios de identificación de poblaciones, debemos resaltar que esta conclusión no implica la asunción de un único stock: Los patrones de crecimiento son similares, pero no iguales (Gil, 2006).

2.1. Antecedentes:

a. Procesado de otolitos: Inmersión del otolito entero en agua corriente previo aclarado, 24 horas antes, en una inmersión de agua timolada y glicerina (70:30).

b. Observación: Los otolitos (normalmente el izquierdo) se observan con microscopio binocular con luz reflejada contra un fondo negro. Los anillos de crecimiento están mejor definidos a lo largo del eje de crecimiento rápido del otolito, en particular a lo largo del *post-rostrum*. Se recomienda la utilización de analizador de imagen TNPC para la adquisición de las imágenes.

c. Interpretación de la edad:

A escala anual: Alternancia de bandas opacas y traslúcidas, siguiendo el patrón común a los teleósteos, tomándose como fecha de nacimiento el 1 de enero al ser una especie con puesta invernal.

A escala diaria: No hay constancia de trabajos ni referencias bibliográficas.

Workshops: “Workshop on Age Estimation Methods of Deep-water Species (WKAMDEEP)” y “Workshop on Age Estimation Methods of Deep-water Species (WKAMDEEP2)”, (ICES, 2013; ICES, 2018).

WKAMDEEP2013: Otolitos enteros inmersos en agua. Eje de lectura hacia el *rostrum* o *post-rostrum*, dependiendo de la especie. Muy pocas validaciones de edad realizadas para especies de aguas profundas, por lo que el grupo recomienda que se apliquen métodos de validación siempre que sea posible. El taller demostró que la estimación de la edad de las especies de aguas profundas se sigue realizando con poca precisión para algunas especies, en particular el voraz, el brosmio y el sable negro.

WKAMDEEP2018: A lo largo del taller se desarrolló una ficha de una página por especie con la intención de que éstas sirvan de base que cualquier lector/a produzca estimaciones de edad razonablemente exactas y precisas. Respecto al voraz se constató que los anillos se van estrechando y son más difíciles de distinguir conforme aumenta la edad. Estas zonas deben

considerarse como zonas anuales y no como controles y el problema de encontrar/localizar el 1er anillo de crecimiento (no se debe contar el primer anillo circular en el interior del núcleo).

2.2. Asignación de la edad:

Los otolitos se interpretan siguiendo el protocolo adoptado por el equipo para otolitos enteros (ver protocolo BIODEMER) teniendo en cuenta lo aprendido en los talleres de crecimiento (WKAMDEEP y WKAMDEEP2). En el Anexo incluimos la ficha para esta especie desarrollada en el ICES WKAMDEEP2.

Otolito entero (izquierdo): los incrementos anuales se observan directamente sobre la cara antislcal, desde el núcleo hacia el borde posterior ventral, utilizando microscopio estereoscópico, con luz reflejada sobre fondo oscuro. Identificación del borde (traslúcido/opaco).



Figura 3.- Otolito de un ejemplar de 5 años (TL = 24,4 cm). Localización de los incrementos anuales (círculos sólidos rojos) sobre el eje de lectura (WKAMDEEP2).

3. PARÁMETROS BIOLÓGICOS

Relación Talla (TL) / Peso (W): $W=aL^b$

⁽¹⁾ a=0,014	b=3.014
⁽²⁾ a=0,011	b=3,079
⁽³⁾ a=0,00867	b=3,1409

Tabla 2.- Relación talla-peso para sexos combinados: ⁽¹⁾ Gil, 2006. ⁽²⁾ SIRENO y ⁽³⁾ CopeMedII, 2019

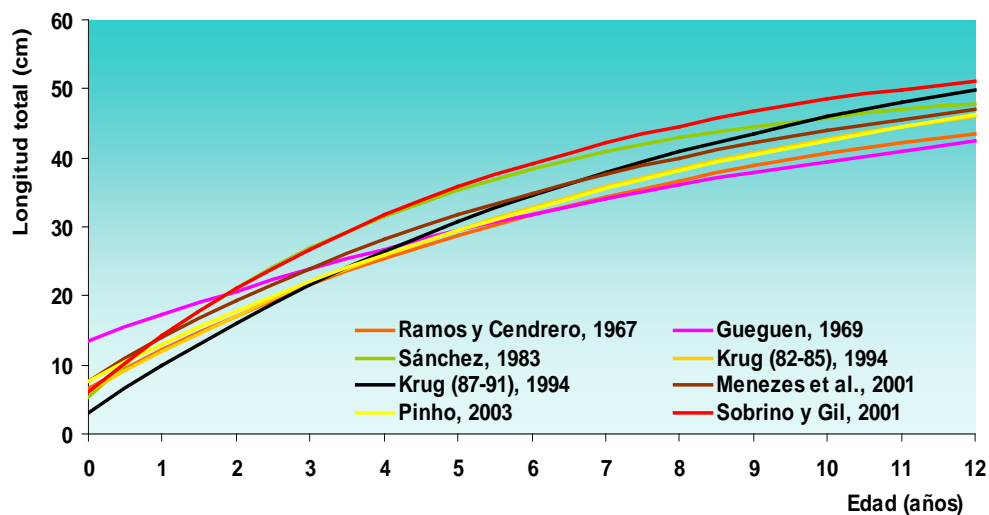


Figura 4.- Representación gráfica de de las curvas teóricas de crecimiento de *Pagellus bogaraveo* por área de estudio y autores (Gil, 2006).

Autor	Area de estudio	Método	t_0	k	L_∞	Phi (ϕ')
Ramos y Cendrero, 1967	Cantábrico	Directo	-1,02	0,127	53,86	2,57
Gueguen, 1969	Cantábrico	Directo	-2,92	0,092	56,80	2,47
Sánchez, 1983	Cantábrico	Directo	-0,53	0,209	51,56	2,74
Krug (1982-1985), 1994	Azores	Directo	-0,91	0,118	58,89	2,61
Krug (1987-1991), 1994	Azores	Directo	-0,39	0,121	64,18	2,70
Menezes <i>et al.</i> , 2001	Azores	Directo	-1,08	0,135	56,67	2,64
Pinho, 2003	Azores	Directo	-1,29	0,102	62,24	2,60
Sobrino y Gil, 2001	Estr. de Gibraltar	Directo	-0,67	0,169	58,00*	2,75
Marcado-Recaptura	Estr. de Gibraltar	Directo ⁽¹⁾		0,112	58,00*	2,58
Marcado-Recaptura	Estr. de Gibraltar	Directo ⁽²⁾		0,112	58,00*	2,58
Marcado-Recaptura	Estr. de Gibraltar	Directo ⁽³⁾		0,165	58,00*	2,74
Marcado-Recaptura	Estr. de Gibraltar	Directo ⁽¹⁾		0,102	60,83	2,58
Marcado-Recaptura	Estr. de Gibraltar	Directo ⁽²⁾		0,293	42,06	2,71
Marcado-Recaptura	Estr. de Gibraltar	Directo ⁽³⁾		0,165	60,83	2,79
⁽¹⁾ Gulland y Holt, 1959 ⁽²⁾ Munro, 1982 ⁽³⁾ Fabens, 1965						
*Fijado por el usuario						


Tabla 3. - Parámetros de crecimiento y valores del Índice de Rendimiento Global (ϕ') resultante en diferentes áreas de distribución de la especie (Gil, 2006).

4. BIBLIOGRAFÍA:

Alcaraz, J. L., J. F. Carrasco, E. M. Llera, M. Menéndez, J. A. Ortea y A. Vizcaíno, 1987. Aportación al estudio del besugo en el Principado de Asturias. Recursos Pesqueros de Asturias, 4. Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias.

Castro, R., 1990. Biología y pesca del besugo (*Pagellus bogaraveo* B.). Informes Técnicos, 30. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.

- CopeMed II. 2019. CopeMed II Working Group on stock assessment of *P. bogaraveo* in the Strait of Gibraltar, Malaga, Spain, 28 – 29 October 2019. CopeMed II Technical Documents Nº53 (GCP/INT/028/SPA-GCP/INT/362/EC).
- Gil, J., 2006. Biología y pesca del voraz [*Pagellus bogaraveo* (Brünnich, 1768)] en el estrecho de Gibraltar. Tesis Doctoral. Universidad de Cádiz.
- Gueguen, J., 1969. Crissance de la dorade, *Pagellus centrodontus* Delaroche. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 33 (3): 251-254.
- Holden, M. J. y D. F. S. Raitt, 1974. Manuel de science halieutique. Deuxième partie. Méthodes de recherches sur les ressources et leur application. FAO Documento Técnico de Pesca, 115. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.
- ICES, 2013. Workshop on Age Estimation Methods of Deep-water Species (WKAMDEEP), 21-25 October 2013, Mallorca, Spain. ICES CM 2013/ACOM: 83.
- ICES, 2018. Workshop on Age Estimation Methods of Deep-Water Species (WKAMDEEP2), 17 -21 September 2018. Cadiz, Spain. ICES CM 2018/EOSG:27.
- Krug, H. M., 1994. Biología e Avaliação do Stock Açoreano de Goraz, *Pagellus bogaraveo*. Tesis Doctoral. Universidad de Azores.
- Menezes, G., A. Rogers, H. Krug, A. Mendonça, B. Stockley, E. Isidro, M.R. Pinho, y A. Fernandes, 2001. Seasonal changes in biological and ecological traits of demersal and deep water fish species in the Azores. Final report, Commission of the European Communities (DG XIV/C/1-Study contract 97/081).
- Pinho, M. R., 2003. Abundance estimation and management of Azorean demersal species. Tesis Doctoral. Universidad de Azores.
- Ramos, F. y O. Cendrero, 1967. Notes on the age and growth of *Pagellus cantabricus* (Asso) of Northern Spain. ICES C.M. 1967/G:3.
- Sánchez, F., 1983. Biology and fishery of the red sea-bream (*Pagellus bogaraveo* B.) in VI, VII and VIII Subareas of ICES. ICES C. M. 1983/G:38.

Age reading manual of Deep-water fish		Detailed description – by lake or stocks if relevant	<i>Pagellus bogaraveo</i>
Manual updated by	WKAMDEEP2	Cádiz 17-21 September 2018 Reference: ICES CM 2019 / ACOM: 00	Blackspotted seabream
Species	<i>Pagellus bogaraveo</i>		
ICES stocks	Sub 27.6-8 Sub 27.9 Sub 27.10	– Subareas 6–8 (Celtic Seas, the English Channel, and Bay of Biscay) – Subarea 9 (Atlantic Iberian waters) – Subarea 10 (Azores grounds)	
Other areas	GFCM Mediterranean stocks	– Spain (GSA1), Morocco (GSA3) (assessments) – Age reading periodically in some other GSAs	
Validation and corroboration	Partially corroborated	Tag-recapture experiments by IEO, daily increment analysis by HCMR. (ICES, 2013).	
Ageing structure	Otolith		
Storage before preparation	Small tubes or vials	Kept dry.	
Preparation	Soaking	– The otolith is placed in a petri dish, sulcus-side up and immersed in water for some to 30 minutes (HCMR) – 24 hours in water with thymol (1 gram per liter) and glycerine (70:30) (IEO).	
Storage after preparation	Small tubes or vials	Kept dry before long-time storing.	
Method of visual inspection	Stereo microscope	– Reflected light against a black background, – Standardized magnification is required for reading directly in stereomicroscope or for images.	
Imaging	Routinely	Calibrated images are routinely taken (HCMR)	
Ageing surface	Whole otolith	Measurements are taken from the left otolith	
Reading axes	Usually the longest axis	Defined annuli are usually particularly found along the post-rostrum area through a straight line.	
Available information during age reading	Sampling data	– Date of capture, – Sampling platform (survey, commercial catch, landings, etc) – Area – Sex – Fish length should not be taken in consideration during the first reading	
Birthday	1 st January	From nucleus until first translucent ring correspond to 0-group growth	
Spawning period (quarter)	1 st (Atl.) 1 st -4 th (Med.)	Its reproduction extends throughout the whole year with a peak period that varies according to Atlantic or Mediterranean region (ICES, 2013).	
Identification of the first zone(s)	Measure size of first zone	Usually the radius from the core to the first translucent ring (2-3 mm) is used (HCMR). Longest diameter of first translucent ring could be used routinely. It is still an issue what constitutes the first zone.	
The first several zones		As the otolith grows, the growth increments become narrower and the relative widths of each annulus decrease progressively and are less evident.	
Transition zones	Yes	Transition zones are characterized by many checks. Zones are typically less defined along the short axis of the otoliths and age estimation should be interpreted along the post-rostrum axis.	
Outer zones in older fish		Increments become narrower and more difficult to distinguish with increasing age. Such zones should be considered as annual zones and not as checks.	
Edge		The annual deposition of increments has been tested by marginal increment analysis and the general marginal zone deposition rule is used, as detailed in the WKAMDEEP Reports (ICES, 2013 and 2018).	
Reference images:	Blackspotted seabream otolith with relatively clear growth pattern. TL: 24.4 cm Month caught: October Estimated age: 5		
* Laboratories involved in this manual	HCMR UNIBA IEO	Hellenic Centre for Marine Research, Greece University of Bari, Italy Instituto Español de Oceanografía, Spain	
Discussion		Problem: Finding the 1 st growth increment. Do not count 1 st circular ring in nucleus.	